

## *Vibrio damsela*의 분리연구

부산대학교 자연과학대학 미생물학과 · 부산대학교 대학원 미생물학과\*

주진우 · 김일\*

=Abstract=

### Studies on the Isolation of *Vibrio damsela*

Jin-Woo Ju and Il Kim\*

Department of Microbiology, College of Natural Science, Pusan National University, Pusan, Korea

Department of Microbiology, Graduate School, Pusan National University, Pusan, Korea

Authors studied on the isolation of *V. damsela* from sea water, fish and shellfish at the Keoje Hae keumkang on the southern sea and at Hongdo island and Heucksan island on the western sea of Korea from May to September in 1986. Authors investigated for the isolated strains to bacteriological identification, hemolysis about various erythrocytes and antibiotic susceptibilities.

The results obtained were as follows:

1. *V. damsela* was isolated 14 strains from total 383 specimens; 233 cases of sea water, 40 cases of fish and 110 cases of shellfish, respectively. Eight strains were isolated from sea water and 6 strains were isolated from shellfish.
2. The biochemical characteristics which differentiate it from other *Vibrio* species were indole negative, ornithine negative, Voges-Proskauer positive, arginine positive, galactose positive, glucose positive, maltose positive, mannose positive, trehalose positive, and growth in nutrient broth with 1% to 6% NaCl.
3. On hemolysis reaction on blood agar media using human, rabbit and guinea pig erythrocytes, human erythrocytes were 11 strain positive, rabbit erythrocytes were 12 strain positive and guinea pig erythrocytes were 13 strain positive.
4. Sensitivity test using with chemotherapeutic agents of "BioLab" Microbial Sensitivity Test Discs were generally sensitized to amikacin, ampicillin, cephalothin, chloramphenicol, clindamycin, erythromycin, gentamycin, kanamycin, methicillin, penicillin, streptomycin, tetracycline and tobramycin, respectively, but were resistant to lincomycin.

**Key Words:** *Vibrio damsela*, Isolation.

### 서론

최근까지 *Vibrio* (이하 비브리오) 속에 속하는 세균은 30여종으로 알려져 있으나 인체병원성으로 크게 문제시 되고 있는 세균은 10종으로 보고되고 있다. 전 세계적으로 인체병원성 비브리오속은 해양도시 및 어촌을 중심으로 생선회와 해산물을 즐겨 먹는 국민들에게 항상 위협적인 인체병원균으로 등장하고 있다<sup>2,5,19</sup>. 현재 비브리오속에서 인체병원균으로 문제가 되고 있는 종은 *V. cholerae*<sup>17</sup>, *V. mi-*

*micus*<sup>17, 21</sup>, *V. metschnikovii*<sup>10</sup>, *V. hollisae*<sup>1, 16</sup>, *V. fluvialis*<sup>11, 17</sup>, *V. furnissii*<sup>4</sup>, *V. alginolyticus*<sup>5, 19</sup>, *V. parahaemolyticus*<sup>6, 15</sup>, *V. vulnificus* 및 *V. damsela*<sup>8, 12, 16</sup> 등이다.

*V. damsela*는 해양서식미생물이며 damselfish 라는 어류(*Chromis punctipinnis*)에 피부궤양을 일으키고 사람에게 창상감염을 유발하는 호염성 세균이다. 분류학적 위치는 그램음성 간균으로 비브리오과의 비브리오속이고 1981년, Love 등<sup>12</sup>에 의하여 처음 보고되었다. 그 후 Morris 등<sup>16</sup>은 본 균에 의한 창상감염환자들의 감염원이 해안에서 비롯되었

음을 조사하였고, Kreger<sup>9)</sup>는 본 균의 cytolytic toxin과 균력에 관해서 연구 보고하였다. 본 균은 창상감염환자의 감염부위와 해안의 해수, 해니 및 어패류에서 분리, 동정되고 있으나 본 균에 대한 분리보고는 현재까지 다른 비브리오종에 비하여 적은 편이다.

저자들은 1986년 5월~9월에 남해의 거제도 해금강과 서해의 흥도 및 흑산도에서 채취한 해수 및 어패류를 분리재료로 하여 본 균을 분리하고 그 분리주에 대한 생화학적 동정, 용혈반응 및 각종 화학요법제에 대한 감수성등을 연구하였으므로 이에 그 결과를 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

### 1. 대상지역

한국 남해의 거제도 해금강해안과 서해의 흥도 및 흑산도해안을 대상지역으로 하였다.

### 2. 사용재료

해안의 해수, 어류 및 패류등을 사용하였다.

### 3. 대조균주

일본 국립해양생물연구소 T. SHIMADA 박사로부터 분양받은 *Vibrio damsela* ATCC 33539를 대조균주로 사용하였다.

### 4. 사용배지

(1) 3% 식염첨가 펄튼수(증균배지) : 채취한 각 가검물에서 본 균을 증균시킬 때 사용하였다.

(2) TCBS 한천배지(분리배지) : 본 균을 분리할 때 사용하였다.

(3) 3% 식염첨가 보통한천배지 : 분리주의 생화학적 동정을 실시하기 위해서 집락을 재차 분리할 때와 혈액한천배지를 만들 때 사용하였다.

(4) SIM, TSI, Simmon's citrate, Christensen citrate, urea 한천배지, 핵산한천배지, decarboxylase 기초배지, phenol red액체배지 및 Hugh-Leifson (OF) 액체배지등의 각종 배지와 각종 아미노산 및 당을 사용하였다.

### 5. 분리방법

각종 어패류는 멸균된 페트리접시에 놓고 가위로 잘게 잘라서 각각 2g씩, 해수는 2ml씩, 증균배지에 넣고 25°C~30°C, 24시간 배양하였다. 그 후 TCBS 한천배지에서 25°C~30°C, 24시간 배양하고 sucrose 비분해성인 지름 1~3mm의 녹색집락을 분

리하였다.

## 6. 생화학적 동정시험<sup>1, 5, 12, 16, 19, 20)</sup>

(1) TCBS 한천배지에서 sucrose 비분해성인 직경 1~3mm의 녹색집락을 관찰하고 그램염색을 실시하여 검경하였다.

(2) TSI 한천반사면배지의 성상을 관찰하였다.

(3) SIM 배지에 천자하고 30°C, 24시간 배양하여 운동성과 유화수소생산 유무를 관찰하고 Kovac 시약을 1~2방울 떨어뜨려 indole 시험을 실시하였다.

(4) 탄소원의 구연산이용시험은 simmon's와 christensen 배지에서 30°C, 24시간 배양하고 관찰하였다.

(5) 아미노산 탈탄산시험은 각 아미노산(L-arginine, L-lysin, L-ornithine)을 1% 비율로 첨가한 decarboxylase 기초배지에 균을 접종하여 멸균유동 파라핀을 증충하고 30°C, 48시간 배양한 후 관찰하였다.

(6) 당분해시험은 각종 당을 1% 비율로 첨가한 phenol red액체배지에서 30°C, 24시간 배양한 후 관찰하였다.

(7) 핵산분해효소시험은 핵산한천배지에서 30°C, 18~24시간 배양한 후 1.5N 염산을 충분히 떨어뜨려 15분 뒤에 집락주위에 생긴 투명대의 유무를 관찰하고 투명대가 생긴 것을 양성으로 판정하였다.

(8) Hugh-Leifson (OF) 배지로서 산화 및 발효시험과 포도당으로 부터 가스생산을 시험하였다. 본 배지 두개의 시험관에 각각 접종하고 한 시험관에는 멸균유동파라핀을 증충하여 30°C, 24시간 배양하였다.

포도당 산화(oxidation : O) : 유동파라핀을 증충하지 않은 시험관은 황색으로 변화되고, 유동파라핀을 증충한 시험관은 변화되지 않은 것이다.

포도당 발효(fermentation : F) : 두개의 시험관 모두 황색으로 변화된 것이다.

포도당 비분해 : 두개의 시험관 모두 변화되지 않은 것이다.

(9) 발육온도시험은 두개의 보통 액체배지 (3% 식염첨가)에 접종하여 각각 5°C 및 42°C에서 24~48시간 배양한 후 발육여부를 관찰하였다.

(10) 호염성시험은 식염을 비율별로 첨가한 보통액체배지에서 30°C 24~48시간 배양한 후 발육여부를 관찰하였다.

## 7. 용혈반응<sup>1)</sup>

3% 식염첨가 보통한천배지에 사람, 토끼 및 기니피의 적혈구를 사용하였다.

(1) 적혈구부유액의 조제법 : 탈삼유소의 혈액을 멸균생리적식염수로 잘 세척한 후 멸균생리적식염수와 세척혈구의 양이 4:1로 되도록 적혈구 부유액을 만들었다.

(2) 혈액한천배지의 조제법 : 보통한천배지에 적혈구 부유액을 3% 비율로 첨가하여 혈액한천배지를 만들었다.

**Table 1.** Isolation of *Vibrio damsela* from sea water, fish and shellfish at Haekeumkang, Hongdo and Heucksan island in Korea in 1986

Specimens	Strain isolated
Sea water	8 <sup>a</sup> /233 <sup>b</sup> (3.4) <sup>c</sup>
Fish	0 /40 (0.0)
Shellfish	6 /110 (5.5)
Total (%)	14/383 (3.7)

<sup>a</sup>Total number of isolated strains.

<sup>b</sup>Total number of tested cases.

<sup>c</sup>Figures with parentheses indicate percent.

**Table 2-1.** Biochemical characteristics of *Vibrio damsela* isolated from sea water, fish and shellfish at Haekeumkang, Hongdo and Heucksan island in Korea in 1986

Test	Isolated strains		Reference strain
	<i>Vibrio damsela</i> (14) <sup>a</sup>		<i>Vibrio damsela</i> ATCC 33539
Gram stain	Negative bacilli		Negative bacilli
Motility (SIM)	+ (100) <sup>b</sup>		+
TSI	K/A		K/A
H <sub>2</sub> S	- (100)		-
Indole	- (100)		-
Growth at 5 °C	- (100)		-
at 42°C	+ (57), - (43)		-
MR	+ (100)		+
VP	- (86), + (14)		+
Citrate (Simmon's)	- (100)		-
(Christensen)	- (100)		-
Gelatinase	- (100)		-
Urease	- (93), (7)		-
Nitrate reaction	+ (100)		+
DNase	- (57), + (43)		+
Oxidase	+ (100)		+
ONPG	- (100)		-
O-F medium glucose, open	+ (100)		+
O-F medium glucose, sealed	+ (100)		+
O-F medium glucose, gas	- (86), + (14)		+
Arginine dehydrolase	+ (100)		+
Lysine decarboxylase	- (71), + (29)		+
Ornithine decarboxylase	- (100)		-

<sup>a</sup>Total cases tested.

<sup>b</sup>Figures with parentheses indicate percent.

를 만들었다.

(3) 용혈현상의 판정 : 혈액한천배지에 균을 접종하여 30°C, 24시간 배양한 후 집락주위에 명확한 투명대가 생긴 것을 양성으로 판정하였다.

#### 8. 화학요법제 감수성시험<sup>3, 5, 13, 16)</sup>

Biological Laboratories Ltd., Newzealand 제품을 사용하여 Bauer-Kirby 디스크확산법으로 실시하였다.

(1) 사용한 화학요법제 디스크 : Amikacin (Ak), ampicillin (Am), clindamycin (Cl), chloramphenicol (Cm), cephalothin (Cp), erythromycin (Em), gentamycin (Gm), Kanamycin (Km), lincomycin (Lm), methicillin (Me), penicillin (Pc), streptomycin (Sm), tetracycline (Tc) 및 tobramycin (Tm) 등이다.

(2) 실시방법 : Mueller-Hinton 액체배지에서 18시간 배양한 균을 멸균면봉으로 Mueller-Hinton 한천

배지에 잘 도말한 후 각 디스크를 배지표면에 부착시키고 30°C, 24시간 배양한 후 디스크 주변의 발육저지대를 측정하여 판정하였다.

## 성 적

### 1. *V. damsela* 분리성적

총 가검물 383 예에서 14 주(3.7%)가 분리되었다. 해수 233 예중 8 주(3.4%), 패류 110 예중 6 주(5.5%)가 분리되었고 어류 40 예에서는 분리되지

않았다(Table 1 참조).

### 2. 분리주의 생화학적 시험성적

TCBS 한천배지에서 25°C~30°C, 24시간 배양하여 직경 1~3mm의 전형적인 sucrose 비분해성인 녹색 집락을 관찰할 수 있었으며 그램 음성 균이었다. TSI 배지에서 K/A 이었고, 2주(14%)가 가스를 생산하였다. MR, 질산염 환원, oxidase 및 포도당 발효는 14주(100%) 양성이었으나 유화수소, indole, 5°C 발육, citrate, gelatinase 및 ONPG 시험은 14

**Table 2-2.** Carbohydrate test of isolated strains

Test	Isolated strains	Reference strain
	<i>Vibrio damsela</i> (14) <sup>a</sup>	<i>Vibrio damsela</i> ATCC 33539
Adonitol	-(100) <sup>b</sup>	-
Arabinose	-(100)	-
Arabitol	-(100)	-
Cellobiose	-(100)	-
Dulcitol	-(100)	-
Galactose	+(100)	+
Glucose	+(100)	+
Lactose	-(100)	-
Maltose	+(100)	+
Mannitol	-(100)	-
Mannose	+(100)	+
Raffinose	-(100)	-
Rhamnose	-(100)	-
Salicin	-(100)	-
Sorbitol	-(100)	-
Sucrose	-(100)	-
Trehalose	+(100)	+
Xylose	-(100)	-

<sup>a</sup>Total cases tested.

<sup>b</sup>Figures with parentheses indicate percent.

**Table 3.** The results of halophilism test of *Vibrio damsela* isolated strains

Concentration of NaCl (%)	Isolated strains	Reference strain
	<i>Vibrio damsela</i> (14) <sup>a</sup>	<i>Vibrio damsela</i> ATCC 33539
0	-(100) <sup>b</sup>	-
0.5	-(93), +(7)	-
1	+(100)	+
3	+(100)	+
6	+(100)	+
7	-(100)	-
8	-(100)	-

<sup>a</sup>Total cases tested.

<sup>b</sup>Figures with parentheses indicate percent.

주(100%) 음성이었다. 42°C 발육은 8주(57%) 양성 및 6주(43%) 음성, VP는 2주(14%) 양성 및 12주(86%) 음성, urease는 1주(7%) 양성 및 13주(93%) 음성, DNase는 6주(43%) 양성 및 8주(57%) 음성이었다.

아미노산 탈탄산시험에서, arginine은 14주(100%) 양성, ornithine은 14주(100%) 음성이었고, lysin은 5주(29%) 양성 및 10주(71%) 음성이었다 (Table 2-1 참조).

당분해시험은 galactose, glucose, maltose, mannose 및 trehalose가 14주(100%) 양성이었고, adonitol, arabinose, arabitol, cellobiose, dulcitol, lactose, mannitol, raffinose, rhamnose, salicin, sorbitol, sucrose 및 xylose가 14주(100%) 음성이었다 (Table 2-2 참조).

호염성시험에서 분리주는 식염농도 1%~6%에 발육하였고 식염농도 0.5%에는 1주(7%)만 발육하였다 (Table 3 참조).

### 3. 용혈반응 성적

사람적혈구는 11주(79%) 양성, 토끼적혈구는 12주(86%) 양성 및 기니피적혈구는 13주(93%) 양성

이었다 (Table 4 참조).

### 4. 화학요법제 시험성적

Amikacin (14주), ampicillin (14주), cephalothin (11주), chloramphenicol (14주), clindamycin (14주), erythromycin (11주), gentamycin (14주), kanamycin (13주), methicillin (12주), penicillin (12주), streptomycin (14주), tetracycline (12주) 및 tobramycin (13주)에 감수성이 있었고 lincomycin (14주)에 내성이었다 (Table 5 참조).

### 고찰

모든 병원성세균은 감염과 발증의 능력을 가지고 있어서 질병을 일으키거나 병변을 발전시키게 된다. 즉, 숙주에 대하여 전달성, 침습성, 증식성 및 독소생산성을 균력에 정도에 따라서 나타내게 된다.

*V. damsela*는 비브리오속의 새로운 비브리오종으로 동정되었을 뿐만 아니라 어류와 사람에 대한 병원성세균으로서 그 병원성과 균력에 관해서도 연구되었다. 1981년 Love 등<sup>12)</sup>에 의하여 처음 보고된 본 균은 damselfish (*Chromis punctipinnis*)에 피부제양

**Table 4.** Hemolytic activity of *Vibrio damsela* isolated strains on various erythrocytes blood agar

Erythrocytes	Hemolytic activity	
	Isolated strains	<i>Vibrio damsela</i> ATCC 33539
Human	+11 (79) <sup>a</sup>	+
Rabbit	+12 (86)	-
Guinea pig	+13 (93)	-

<sup>a</sup>Figures with parentheses indicate percent.

**Table 5.** Sensitivity test using with chemotherapeutic agents of "BioLab" microbial sensitivity test discs to *Vibrio damsela* isolated strains

Results	Kinds of chemotherapeutic agents						
	Ak <sup>a</sup>	Am	Cl	Cm	Cp	Em	Gm
Susceptible	14(100)	14(100)	11(79)	14(100)	14(100)	11(79)	14(100)
Intermediate	.	.	2	.	.	2(14)	.
Resistent	.	.	1	.	.	1(7)	.

  

Results	Kinds of chemotherapeutic agents						
	Km	Lm	Me	Pc	Sm	Tc	Tm
Susceptible	13(93)	.	12(86)	12(86)	14(100)	12(86)	13(93)
Intermediate	1(7)	.	.	1(7)	.	1(7)	1(7)
Resistent	.	14(100)	2(14)	1(7)	.	1(7)	.

<sup>a</sup>Ak: amikacin, Am: ampicillin, Cl: clindamycin, Cm: chloramphenicol, Cp: cephalothin, Em: erythromycin, Gm: gentamycin, Km: kanamycin, Lm: lincomycin, Me: methicillin, Pc: penicillin, Sm: streptomycin, Tc: tetracycline, Tm: tobramycin.

<sup>b</sup>Figures with parentheses indicate percent.

을 일으키고 사람에게 창상감염을 유발하는 해양미생물이다. 윈 분리주는 미국 캘리포니아 해안에서 식하는 damselfish의 피부부양에서 분리되었고 Koch의 병원균을 규정하는 4대원칙에 적합하였다. 한편 Morris 등<sup>16)</sup>은 본균에 의한 창상감염으로 밝혀진 6명에 관해서 역학조사를 실시하여 이들의 감염원이 해안에서 비롯되었음을 보고하였다. 가오리, 메기 및 산호초등에 상처를 입은 것이 원인이 되었고 주로 다리 및 발의 감염부위에서 본 균이 분리되었다.

Kreger<sup>9)</sup>의 cytolytic toxin과 균력에 관한 연구보고에 따르면 본 균은 마우스에 질병을 일으켰고 시험관내에서 분자량이 57,000 정도인 다량의 cytolytic toxin을 생산하였고 항원적으로는 이미 연구된 *V. vulnificus*, *V. parahaemolyticus* 및 El Tor형 *V. cholerae*의 cytolysin과 구별되었고, cytolytic toxin을 마우스의 부강, 정맥 및 피하에 접종하여 마우스를 치사시킬 수 있었으며, 피하접종의 경우는 균을 접종했을 때와 유사한 병변을 관찰할 수 있었다고 한다.

해안의 해수 및 해산물에서 본 균의 분리는 세계적으로 많지 않은 상태이다. 국내에서는 주진우등<sup>11)</sup>이 울릉도 해안의 비브리오속 분리연구중에 1주를 보고하였다. 저자들은 수온이 상승하는 5~9월에 남해의 거제도 해금강해안과 서해의 흥도 및 흑산도해안에서 해수와 어패류를 채취하여 본 균을 분리하였다. 총 가검물 383예에서 14주(3.7%)가 분리되었는데 해수 233예중 8주(3.4%), 패류 110예중 6주(5.5%)가 분리되었고 어류 40예는 분리되지 않았다.

Farmer 등<sup>5)</sup>과 Sakazaki 등<sup>19)</sup>의 검색표를 참고로 할 때, 본 균이 다른 비브리오종과 구별되는 중요한 생화학적 특성은 indole(100%)음성, ornithine(100%)음성, VP(80~95%)양성, arginine(95~100%)양성, galactose(90%)양성, glucose(100%)양성, maltose(100%)양성, mannose(100%)양성, trehalose(86%)양성 및 식염농도 1%~6%까지 발육등이다. Table 2-1, 2-2 및 3에 나타나 있는 분리주의 생화학적 성상은 대조균주의 생화학적 성상을 비롯하여 Love 등<sup>12)</sup>, Farmer 등<sup>5)</sup>, Morris 등<sup>16)</sup>, Sakazaki 등<sup>19)</sup>, Schandevyl<sup>20)</sup> 및 주진우 등<sup>11)</sup>의 보고내용과 일치하였다.

용혈성시험에서 대조균주는 사람적혈구에만 용혈성이 있었고 분리주는 사람적혈구에 11주(79%), 토끼적혈구에 12주(86%), 기니피그적혈구에 13주(93%)가 용혈성이 있었다. 용혈성시험에 대한 보고는 거의 없으나 Love 등<sup>12)</sup>은 본 균의 분리시에 면

양적혈구를 5%첨가한 BHI 배지를 사용하였으며, Schandevyl<sup>20)</sup>은 분리한 1주가 사람 및 토끼혈액한천배지에서 용혈성을 나타내었다고 보고하였다.

화학요법제시험에서 분리주와 대조균주는 Farmer 등<sup>5)</sup>과 Morris 등<sup>16)</sup>의 성적을 참고로 할 때 감수성율의 차이는 있었으나 사용한 화학요법제에 대부분 감수성이 있었다.

해양미생물인 인체병원성 비브리오는 해안도시를 중심으로 해수욕을 즐기고 생선회와 여러가지 해산물을 즐겨먹는 국민들에게 급성위장염, 패혈증, 창상감염, 수막염, 폐렴, 근염, 각막염, 중이염 및 자궁내막염등의 원인균으로 작용한다<sup>2, 4-7, 9, 12, 15, 16, 19, 21, 22)</sup>. 이런 비브리오질환은 대개 여름에 많이 발생하고 겨울에는 거의 발생하지 않는 것이 특징이다. 따라서 여름에 해수욕을 할 때와 해산물을 먹을 때는 철저한 위생적 예방대책이 요구된다. 해안에서 레크리에이션과 해수욕중에 날카로운 바위, 홍합, 조개, 게 및 성게침등에 의해서 상처가 생겼을 때는 신속한 외과적인 치료가 반드시 필요하다. 생선회, 피조개, 굴, 멍게 및 낙지등을 먹을 때 가장 좋은 예방대책은 가열처리하여 먹는 것이지만, 날것으로 먹을 경우 비브리오는 담수에 아주 약하므로 수도물로서 여러번 깨끗하게 씻고 사용하는 조리대를 철저히 하면 비브리오에 의한 질환은 거의 나타나지 않을 것으로 여겨진다.

삼면이 해양인 우리나라 해안환경에서는 인체병원성 해양미생물에 대한 역학조사가 계속적으로 실시되어야 한다. 특히 매년 여름에 많은 식중독 환자를 발생시키는 *V. parahaemolyticus*, 패혈증을 일으켜 40대 이후의 간 질환이 있는 사람을 거의 치사시키는 *V. vulnificus* 및 새로운 창상감염균인 *V. damsela*를 비롯한 각종 인체병원성 비브리오의 역학조사를 매년 실시하여 생태학적 환경요인의 분석, 계절별 발생 및 해산물에 따른 분포와 분리주의 특성에 따른 병원성이 명확히 규명되어 환자의 치료와 발생 예방대책이 다각도로 연구되어야 하겠다고 사려된다.

## 결 론

1986년 5월~9월에 남해의 거제도 해금강과 서해의 흥도 및 흑산도에서 채집한 해수와 어패류등에서 *V. damsela*를 분리, 동정하였다. 그 분리주에 대한 생화학적 동정, 용혈반응 및 화학요법제 감수성시험성적은 다음과 같다.

1. 총 가검물 383예에서 14주(3.7%)가 분리되었다. 해수 233예중 8주(3.4%), 패류 110예 중

6주(5.5%)가 분리되었으며 어류 40예에서는 분리되지 않았다.

2. 본 균이 다른 비브리오종과 구별되는 중요한 생화학적 특성은 indole 음성, ornithine 음성, VP 양성, arginine 양성, galactose 양성, glucose 양성, maltose 양성, mannose 양성, trehalose 양성 및 식염농도 1%~6%까지 발육들이었다.

3. 사람, 토끼 및 기니피그적혈구를 사용한 혈액한천배지상의 용혈반응은 각각 11주(79%), 12주(86%), 13주(93%)가 용혈성을 나타내었다.

4. 분리주들은 amikacin, ampicillin, cephalothin, chloramphenicol, clindamycin, erythromycin, gentamycin, kanamycin, methicillin, penicillin, streptomycin, tetracycline 및 tobramycin에 감수성이 있었고 lincomycin에는 내성이었다.

### 참 고 문 헌

- 1) 주진우, 이미현, 김 일 : 한국 울릉도 근해의 *Vibrio*속의 분리연구. 대한미생물학회지, **21**: 345, 1986.
- 2) Baumann P and Schubert RHW: *Vibrionaceae*, p. 516, In Kreig NR (ed), *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology* volume 1. The Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1984.
- 3) Bauer AW, Kirby WMM, Sherris JC and Tenureck M: Antibiotic Susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am. J. Clin. Path.* **45**:493, 1966.
- 4) Brenner DJ, Hickman-Brenner FW, Lee JV, Steigerwalt AG, Fanning GR, Hollis DG, Farmer JJ III, Weaver RE, Joseph SW and Seidler RJ: *Vibrio furnissii*(formerly aerogenic biogroup of *Vibrio fluvialis*), a new species isolated from human feces and the environment. *J. Clin. Microbiol.* **18**:816, 1983.
- 5) Farmer JJ III, Hickman-brenner FW and Kelly MT: *Vibrio*, p. 282. In Lennette EH, Balows A, Hausler JR WJ and Jean Shadomy H(ed.), *Manual of Clinical Microbiology*, 4th ed. American Society for Microbiology, Washington, D.C., 1985.
- 6) Fujino T, Sakaguchi G, Sakazaki R and Takeda Y: International symposium on *Vibrio parahaemolyticus*. Saikon publishing company, Ltd, Tokyo, 1974.
- 7) Hickman Farmer JJ III, Hollis DG, Fanning GR, Steigerwalt AG, Weaver RE and Brenner DJ: Identification of *Vibrio hollisae* sp. nov. from patients with diarrhea. *J. Clin. Microbiol.* **15**:395, 1982.
- 8) Kelly MT: Effect of temperature and salinity on *Vibrio (Beneckeia) vulnificus* occurrence in Gulf Coast environment. *Appl. Environ. Microbiol.* **44**:820, 1982.
- 9) Kreger A: Cytolytic activity and virulence of *Vibrio damsela*. *Infect. Immun.* **44**:326, 1984.
- 10) Lee JV, Donovan TJ and Furniss AL: Characterization, taxonomy, and emended description of *Vibrio metschnikovii*. *Int. J. Syst. Bacteriol.* **28**:99, 1978.
- 11) Lee JV, Shread P, Furniss AL and Bryant T N: Taxonomy and description of *Vibrio fluvialis* sp. nov. (synonym group F vibrios, group EF 6). *J. Appl. Bacteriol.* **50**:73, 1981.
- 12) Love M, Teebken-Fisher D, Hose JE, Farmer JJ III, Hickman FW and Fanning GR: *Virio damsela*, a marine bacterium, cause skin lesions on the damselfish *Chromis punctipinnis*. *Science.* **214**:1139, 1981.
- 13) Lovian V: Antibiotics in Laboratory Medicine. The Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1980.
- 14) Macfaddin JF: Biochemical test for identification of medical bacteria. 2nd. The Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1980.
- 15) Miwatani T and Takeda Y: *Vibrio parahaemolyticus*: A causative bacterium of food poisoning. Saikon Publishing Co., Tokyo, 1976.
- 16) Morris JG, Millet HG, Wilson R, Tacket CO, Hollis DG, Hickman FW, Weaver RE and Blake PA: Illness caused by *Vibrio damsela* and *Vibrio hollisae*. *Lancet.* **1**:1294, 1982.
- 17) Nishibuchi M and Seidler RJ: Medium-dependent production of extracellular enterotoxins by non-0-1 *Vibrio cholerae*, *Vibrio mimicus*, and *Vibrio fluvialis*. *Appl. Environ. Microbiol.* **45**:228, 1983.
- 18) Oliver JD, Warner RA and Cleland DR: Distribution of *Vibrio vulnificus* and other lactose-fermenting vibrios in the marine environment. *Appl. Environ. Microbiol.* **45**: 985, 1983.
- 19) Sakazaki R, and Shimada T: *Vibrio* species

- as causative agents of food-borne infection, p. 123. In Robinson. RK(ed.), *Developments in food microbiology-2*, Elsevier Applied Science Publishers, London and New York, 1986.
- 20) Schandevyl P, Dyck EV and Piot P: Halophilic *Vibrio* species from seafish in Senegal. *Appl. Environ. Microbiol.* **48**:236, 1984.
- 21) Shandera WX, Johnston JM, Davis BR and Blake PA: Disease from infection with *Vibrio mimicus*, a newly recognized *Vibrio* species. *Ann. Intern. Med.* **93**:169, 1983.
- 22) Shewan JM and Verron MM: Genus I. *Vibrio*, p. 340 In Buchanen RE and Gibbons NE (ed.), *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 8th ed. The Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1974.